

Balanced charging device isolates batteries if deep discharge detected, reconnects if supply voltage restored, charges with appropriate balanced charging current during balanced charging

Patent number: DE10153083
Publication date: 2003-05-22
Inventor: LASKE OLAF (DE); NOPPER HANS-ROLF (DE); RUDOLF MICHAEL (DE)
Applicant: FAHRZEUGAUSRUESTUNG BERLIN GMB (DE)
Classification:
- **international:** *B60L 11/18; H02J7/00; B60L11/18; H02J7/00;* (IPC1-7): H02J7/00; B61C9/38
- **european:** B60L11/18M; H02J7/00L
Application number: DE20011053083 20011030
Priority number(s): DE20011053083 20011030

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10153083

The device (3) has an isolation breaker (3.5), a balanced charging current source (3.1), a current limiter (3.2), a deep discharge detector (3.6) and an energy storage device (3.3). The batteries are isolated from the vehicle system by the isolation switch if deep discharge is detected, then reconnected if the supply voltage is restored and charged with the appropriate balanced charging current during a balanced charging period.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑰ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 53 083 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
H 02 J 7/00
B 61 C 9/38

DE 101 53 083 A 1

⑰ Aktenzeichen: 101 53 083.8
⑰ Anmeldetag: 30. 10. 2001
⑰ Offenlegungstag: 22. 5. 2003

⑰ Anmelder:

Fahrzeugausstattung Berlin GmbH, 12681 Berlin, DE

⑰ Erfinder:

Laske, Olaf, Dipl.-Ing., 12559 Berlin, DE; Nopper, Hans-Rolf, 15745 Wildau, DE; Rudolf, Michael, 10711 Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Ausgleichsladeeinrichtung

⑯ Bei allen bisher bekannten Einrichtungen für die Realisierung einer Ausgleichsladung beim Betrieb von Schienenfahrzeugen ist das Aussetzen des Fahrzeugs für die Zeit der Ausgleichsladung oder zumindest für die Tauschzeit der Batterien erforderlich, was zu hohen Lebendauerkosten führt.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mit der Ausgleichsladeeinrichtung die elektrische Auswertung des Tiefentladestandes der Fahrzeugbatterie diese über einen entsprechenden Trennschalter von der Wagenanlage elektrisch abtrennt. Bei der Wiederkehr der Speisespannung (z. B. aus der Zugsammelschiene) beginnt eine Stromquelle mit dem entsprechenden Ausgleichsladestrom die tiefentladene Batterie für den Zeitraum der Ausgleichsladung zu laden.

Das in der Fahrzeuganlage befindliche Ladegerät übernimmt die Speisung der Verbraucher der elektrischen Anlage. Damit eine Speisespannungsunterbrechung den Betrieb der Anlage nicht unterbricht, ist ein Energiespeicher angeschaltet, welcher für die Zeit der Unterbrechung die Anlagenspannung aufrecht erhält.

Nach der Ausgleichsladezeit wird der Ausgleichsladestrom abgeschaltet und die Batterie über den Trennschalter wieder an die zu puffernde Anlage geschaltet.

Eine Fahrzeugaussetzung infolge tiefentladener Bleibatterien ist somit nicht mehr außerplanmäßig erforderlich.

DE 101 53 083 A 1

DE 101 53 083 A 1

1

2

Beschreibung

- [0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Ausgleichsladeeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- [0002] In Batterie gepufferten elektrischen Anlagen von Schienenfahrzeugen mit Bleibatterien sind bei Tiefentladezuständen Ausgleichsladungen erforderlich.
- [0003] Diese Ausgleichsladungen werden in der Praxis auf unterschiedliche Weise vorgenommen:
- Die Anlage wird abgeschaltet und ein extern an die Batterie angeschlossenes Ladegerät nimmt die Ausgleichsladung vor.
 - Die tiefentladene Batterie wird durch eine geladene Batterie ausgetauscht, die Ausgleichsladung erfolgt dann in einer Ladestation.
 - Die im Fahrzeug befindliche Ladeeinrichtung verfügt über eine Betriebsart für die Ausgleichsladung, die Energiezufuhr erfolgt dann über die Fremdeinspeisung, für die Zeit der Ausgleichsladung muß die Anlage abgetrennt werden.
- [0004] In DE 199 31 288 A1 wird ein Ladeverfahren in einem Ladegerät beschrieben, welches vorzugsweise für Akkumulatoren (Sekundärelemente) kleiner Kapazität geeignet ist. Die Ladeschaltung steuert einen dem Akkumulator zugeführten Ladestrom in der Weise, daß die gesamte elektrische Leistungsaufnahme zur Versorgung der Ladeschaltung und der Lastschaltung von einem AC/DC-Adapter bereitgestellt wird und daß dabei die zulässige Verlustleistung in dem Gehäuse nicht überschritten wird.
- [0005] In DE 199 00 473 A1 wird ein Batterieladegerät mit dem dazugehörigen Ladeverfahren für Sekundärakkumulatoren, vorzugsweise für solche auf NiCd-Basis beschrieben, welches den aktiven und inaktiven Betrieb erfaßt und daraus zeitlich begrenzte Ladeströme für eine optimale Ladung des Akkumulators bereitstellt. Es handelt sich hierbei um ein reines Ladeverfahren für Akkumulatoren gleicher Bauart mit einem unbekannten Ladezustand.
- [0006] In DE 198 16 401 A1 wird ein Ladesteuerverfahren eines Ladegerätes für wiederaufladbare Batterien beschrieben, bei dem zwei miteinander in Reihe angeschlossene Akkumulatorenpacks Verwendung finden. Das Ladegerät sowie das angewendete Steuerverfahren verhindern zuverlässig eine Schädigung der Akkumulatoren durch Überladung und gewährleistet dabei eine schonende Volladung der einzelnen Akkumulatoren bei gleichzeitiger Verringerung der Ladezeit. Dieses Ladegerät dient vorzugsweise zum Laden von Akkumulatoren in mobilen Datenerfassungsgeräten.
- [0007] In DE 199 59 430 A1 wird ein Fahrzeughalterieladegerät mit einem dazugehörigen Ladeverfahren beschrieben, welches Energie zum Aufladen empfangen und zum Liefern von Energie entladen wird. Eine Batterieladesteuerung detektiert den Ladezustand der Batterie, um den Ladevorgang zu steuern und lädt die Batterie mit einer vorbestimmten Lademenge auf, wenn eine bestimmte Differenz zu einem Bezugswert zwischen einer erwarteten Lademenge und der tatsächlichen Lademenge besteht. Eine Art Ausgleichsladung kann durch die Messung und Überwachung der Batteriekapazität ausgelöst werden.
- [0008] In DE 198 00 212 A1 wird ein Verfahren zum Aufladen von Akkumulatoren und Akkumulator und ein Ladegerät zur Durchführung des Verfahrens beschrieben, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß vor, während und/oder nach dem Ladevorgang ein Datenaustausch zwischen dem Akkumulator und der Ladestation durch eine geeignete Datenfernübertragung erfolgt, so daß der Zustand des Akku-
- mulators unter Berücksichtigung der Ladehistorie ausgewertet wird.
- [0009] Bei diesen bekannten Lösungen der Realisierung einer Ausgleichsladung von Akkumulatoren in Schienenfahrzeugen ist das Aussetzen des Fahrzuges für die Zeit der Ausgleichsladung oder zumindest für die Tauschzeit erforderlich, was zu hohen Lebensdauerkosten führt.
- [0010] Bekannt sind Ladegeräte, die über eine Startvorrichtung aus der Zugsammelschiene verfügen. Ein nicht bemerkter oder ignorerter Tiefentladezustand führt zu einer erheblichen Lebensdauerverringerung der Batterie, da mit dem nächsten Einschalten eine Normalladung einsetzt.
- [0011] Die bekannten Ladeeinrichtungen und Ladeverfahren berücksichtigen nicht explizit den für den Bleiakkumulator schädlichen Tiefentladezustand und die daraus resultierende Notwendigkeit einer unbedingten und zwangsweise durchzuführenden Ausgleichsladung.
- [0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Ausgleichsladeeinrichtung zu schaffen, welche nach einer Tiefentladung der Anlagenbatterie des Fahrzeuges einen nur geringfügig eingeschränkten Normalbetrieb der Anlage bei gleichzeitiger Ausgleichsladung ohne Ausbau der Batterie ermöglicht und daß diese Ausgleichsladecinrichtung als Nachrüstsatz mit wenigen elektrischen Verbindungen in bestehende Anlagen eingefügt werden kann, um somit die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.
- [0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Anspruch 1 gelöst, wobei mittels der Ausgleichsladeeinrichtung die elektrische Auswertung des Tiefentladezustandes der Fahrzeughalterie ausgewertet wird und die Fahrzeughalterie über einen entsprechenden Trennschalter von der Wagengenauung abtrennt wird. Bei der Wiederkehr der Speisespannung (z. B. Zugsammelschiene) beginnt eine Stromquelle mit dem entsprechenden Ausgleichsladestrom die tiefentladene Batterie für den Zeitraum der Ausgleichsladung zu laden.
- [0014] Das in der Fahrzeugeinrichtung befindliche Ladegerät übernimmt während des Tiefentladezustandes die Speisung der Verbraucher der elektrischen Anlage. Damit eine Speisespannungsunterbrechung den Betrieb der Anlage nicht beeinflußt, ist ein Energiespeicher angeschaltet, welcher für die Zeit der Unterbrechung die Anlagenspannung aufrechterhält.
- [0015] Nach der Ausgleichsladeczeit wird der Ausgleichsladestrom abgeschaltet und die Batterie über den Trennschalter wieder an die zu puffernde Anlage geschaltet.
- [0016] Vorteilhaft ist dabei, daß ein Fahrzeugaussetzen außerplanmäßig nicht mehr erforderlich ist.
- [0017] Die Erfahrung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Zeichnung zeigt die Schaltungsanordnung der Ausgleichsladeeinrichtung.
- [0018] Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine elektrische Anlage eines Reisezugwagens mit einer Anlagenbatterie 2 mit einer Nennkapazität von 240 Ah. Eine Ausgleichsladestromquelle 3.1 ist direkt mit einem an Masse liegenden Tiefentladedetektor 3.6 und ein elektrischer Energiespeicher 3.3 mit einem Strombegrenzer 3.2 und einer Entkopplungsdiode 3.4 verbunden, wobei die Ausgleichsladestromquelle 3.1 mit einer Anschlußklemme X3 an dem Pluspotential der Anlagenspannung einer Anlagenbatterie 2 und über eine Anschlußklemme X1 mit dem Pluspotential der Anlagenspannung am Ausgang eines Ladegerätes 1 anliegt und der Tiefentladedetektor 3.6 mit einem zwischen dem Pluspotential der Anlagenspannung und dem Pluspol der Anlagenbatterie 2 liegendem Batteriehauptschütz 3.5 verbunden ist, wobei der mit der Ausgleichsladestromquelle 3.1 verknüpfte Tiefentladedetektor 3.6 parallel zu dem mit dem Strombegrenzer 3.2 und der

Entkopplungsdiode 3.4 verbundene Energiespeicher 3.3 geschaltet ist und die Anschlußklemmen X1, X2 und X3 somit mit einer Wagenanlage 4 verbunden sind.

[0019] Im Normalbetrieb speist das Ladegerät 1 aus der Zugsammelschiene die Wagenanlage 4 mit einer Verbraucherebene R_L sowie die Anlagenbatterie 2. Beim Abschalten der Spannung der Zugsammelschiene speist die Anlagenbatterie 2 die Wagenanlage 4 mit der Verbraucherebene R_L bis zum Erreichen des Tiefentladekriteriums, welches durch den Tiefentladedetektor 3.6 erfaßt wird. Der Tiefentladedetektor 3.6 gibt einen Befehl an die Ausgleichsladestromquelle 3.1, die zum einen das Batteriehauptschütz 3.5 abschaltet und zum anderen mit der Speisung eines Ausgleichstromes $I_{Nenn}/20$ beginnt.

[0020] Bis die Ladendspannung erreicht ist, wird die Wagenanlage 4 aus dem Ladegerät 1 gespeist. Die Pufferung der Anlagenspannung erfolgt aus dem Energiespeicher 3.3. Bei Spannungsunterbrechungen auf der Zugsammelschiene speist der Energiespeicher 3.3 über die Entkopplungsdiode 3.4 die Wagenanlage 4. Der Energiespeicher 3.3 besteht aus einer gasdichten NC-Batterie mit einer Nennkapazität von 50 Ah. Diese Batterie ist wartungsfrei und tiefentladeunempfindlich.

[0021] Bei Spannungswiederkehr wird der Energiespeicher 3.3 über den Strombegrenzer 3.2 nachgeladen.

[0022] Wird das Ende der Ausgleichsladung erreicht, so erfaßt der Tiefentladedetektor 3.6 diesen Zustand und gibt ein Signal an die Ausgleichsladestromquelle 3.1, welche dann ausschaltet. Die Anlagenbatterie 2 wird danach durch das Einschalten des Batteriehauptschützes 3.5 an die Wagenanlage 4 geschaltet.

wobei das Ein/Aus-Schaltsignal des Tiefentladedetektors (3.6) auf den Eingang des Ein/Ausschalters (E/A) der Ausgleichsladestromquelle (3.1) gelangt, daß der Tiefentladedetektor (3.6) über seine Meßeingänge (I, T, U) mit dem Meßstellen für das Tiefentladekriterium der Anlagenbatterie (2) verbunden ist, ein Schaltausgang (S) des Tiefentladedetektors (3.6) auf ein Batteriehauptschütz (3.5) gelangt, daß das Bezugspotential des Tiefentladedetektors (3.6) über die Anschlußklemme (X3) mit dem Minuspotential der Anlagenspannung verbunden ist, daß ein Strombegrenzer (3.2) mit seiner Eingangsseite an das Pluspotential der Anlagenspannung über die Anschlußklemme (X1) und mit dem Ausgang (A_L) mit dem Pluspotential des Eingangsspeichers (3.3) verbunden ist, daß das Minuspotential des Eingangsspeichers (3.3) über die Anschlußklemme (X3) mit dem Minuspotential der Anlagenspannung verbunden ist, daß eine Rückspeisediode (3.4) mit ihrer Anode am Pluspol des Energiespeichers (3.3) und mit der Kathode mit dem Pluspotential der Anlagenspannung über die Anschlußklemme (X1) verbunden ist.

2. Ausgleichsladeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsladeeinrichtung (3) mit ihren Schaltungselementen Ausgleichsladestromquelle (3.1), Strombegrenzer (3.2), Energiespeicher (3.3), Entkopplungsdiode (3.4) und Tiefentladedetektor (3.6) mit den Anschlußklemmen (X1, X2 und X3) und dem Schaltausgang (S) für Trennschalter, dem Meßeingang (U) für die Batteriespannung, dem Meßeingang (T) für die Batterietemperatur und dem Meßeingang (I) für den Batteriestrom als kompakte Nachrüsteinheit ausgebildet ist.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 Ladegerät	35
2 Anlagenbatterie	
3 Ausgleichsladeeinrichtung	
3.1 Ausgleichsladestromquelle	
3.2 Strombegrenzer	
3.3 Energiespeicher	40
3.4 Entkopplungsdiode	
3.5 Batteriehauptschütz, [Trennschalter]	
3.6 Tiefentladedetektor	
4 Wagenanlage [mit der Verbraucherebene (R_L)]	
R_L Verbraucherebene	45
X1 Anschlußklemme [für Pluspotential]	
X2 Anschlußklemme [für Ausgleichsladestrom]	
X3 Anschlußklemme [für Minuspotential]	
A Schaltausgang für Ein/Ausschaltung	
A_L Ausgang [für Ladestrom]	50
E/A Ein/Ausschalter [für Ausgleichsladestromquelle]	
I Meßeingang [für den Batteriestrom]	
T Meßeingang [für die Batterietemperatur]	
U Meßeingang [für die Batteriespannung]	
S Schaltausgang [für Trennschalter]	55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Ausgleichsladeeinrichtung, insbesondere in Schienenfahrzeugen, mit einer Anlagenbatterie, einem Trennschütz, einer Ausgleichsladestromquelle, einem Strombegrenzer, einem Tiefentladedetektor und einem Energiespeicher, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Ausgleichsladeeinrichtung (3) die Ausgleichsladestromquelle (3.1) eingesamt mit dem Pluspotential der Anlagenspannung über eine Anschlußklemme (X1) und ausgesamt mit dem Pluspol der Anlagenbatterie (2) verbunden ist,

BEST AVAILABLE COPY

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

Int. Cl. 7:

Offenlegungstag:

DE 101 53 083 A1

H 02 J 7/00

22. Mai 2003

